第2章　金属の反応

第3講　金属のイオン化傾向

1　金属の単体の反応

(1)　金属のイオン化傾向

(i)　イオン化傾向

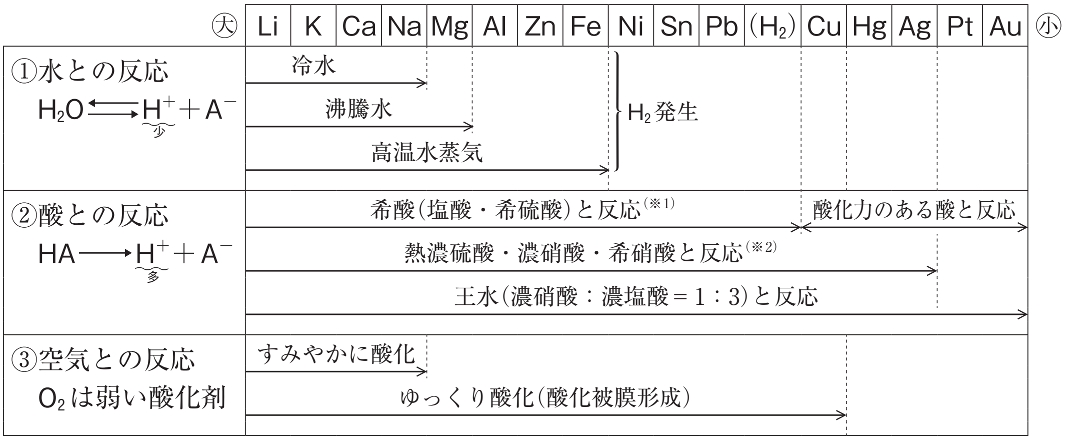
金属の単体が水中で電子を放出し，陽イオンになる性質をイオン化傾向という。

イオン化傾向の異なる金属が存在するとき，イオン化傾向の大きい金属が電子を放出して陽イオンになり，小さい金属がその電子を受け取ることとなる。

例　$Cu^{2+} + Zn \longrightarrow Cu + Zn^{2+}$　（$2e^-$：Zn → Cu^{2+}）

(ii)　イオン化列

イオン化傾向の大きい金属から小さい金属へ順に並べたものを金属のイオン化列という。



①水との反応

水はほとんど電離していないため，水素イオンが非常に少なく，極めて弱い酸化剤である。よって水と反応できるのはイオン化傾向の大きい金属のみである。

例　$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

②酸との反応

酸は水素イオンを多くもつため，イオン化傾向が水素よりも大きい金属は塩酸や希硫酸と反応できる。

例　$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

ただしPbは$PbCl_2$，$PbSO_4$となるため，塩酸や希硫酸とはほとんど反応しない。(※1)

イオン化傾向が水素より小さい金属は酸化力の強い酸と反応することができる（Cu，Hg，Agは濃硝酸，希硝酸，熱濃硫酸と反応。Pt，Auは王水と反応）。

例　$3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

ただし，Fe，Ni，Alは不動態となるため，濃硝酸，熱濃硫酸に不溶である。(※2)

③空気(酸素)との反応

酸素は弱い酸化剤であるため，イオン化傾向の大きい金属が反応していく。

例　$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$

(2) 両性金属　Al・Zn・Sn・Pb

両性金属の単体は酸とも強塩基とも反応しH_2が発生する。

$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

$2Al + 6H_2O + 2NaOH \longrightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$

第3講　演習問題

1　6種類の金属の単体A～F(Na，Mg，Cu，Ag，Sn，Auのいずれかとする)がある。Dは常温で水と激しく反応し，Bは熱水と反応した。A，C，E，Fは水とは反応しなかった。A，B，Dは希塩酸に溶解し，水素を発生した。E，Fは共に希塩酸には溶解しないが，硝酸とは反応した。Fは空気中で強熱すると徐々に酸化されたが，EとCは加熱しても空気では酸化されなかった。Cは希塩酸や硝酸とは反応しないが，王水には溶けた。以上の結果から，金属A，B，Fにあてはまる正しい組合せを，解答群から1つ選びなさい。

〔解答群〕

	金属A	金属B	金属F
①	Sn	Mg	Cu
②	Cu	Mg	Sn
③	Sn	Mg	Ag
④	Ag	Mg	Cu
⑤	Sn	Na	Cu
⑥	Cu	Na	Sn
⑦	Sn	Na	Ag
⑧	Ag	Na	Cu

第３講　確認テスト

1　金属と酸の反応に関する記述として誤りを含むものを，次の①〜⑥のうちから一つ選べ。

①　アルミニウムは，希硝酸に溶ける。

②　鉄は，希硝酸に溶けるが，濃硝酸には溶けない。

③　銅は，希硝酸と濃硝酸のいずれにも溶ける。

④　亜鉛は，希硫酸と希塩酸のいずれにも溶ける。

⑤　銀は，熱濃硫酸に溶ける。

⑥　金は，希硝酸に溶けないが，濃硝酸には溶ける。

第３講　演習問題

1　①

第3講　確認テスト

1　⑥

【解説】

金は王水にしか溶解しない。